

шить путем использования специального затвора или уменьшив диапазон регулирования.

Электрические характеристики StarPac 3 приведены в таблице.

#### Характеристики ПО

Для установки ПО требуется ПК с процессором Pentium, ОС Windows XP, ОЗУ 32 МВ (рекомендуется

64 МВ), 30 МВ свободного пространства на жестком диске, приводом CD-ROM. Необходимое число портов 1...8 ед. (возможен обмен данными через USB-порт). Число систем StarPac на канал – до 31 ед.

Система StarPac 3 может использоваться практически со всеми типами приводов арматуры (включая электрические и гидравлические) и предназначена для совершенствования управления разнообразными ТП.

Контактный телефон (495) 775-77-25 доб. 270.

E-mail: goryachev.an@imsholding.ru [Http://www.flowsolve.com](http://www.flowsolve.com)

## ЦИФРОВОЙ КОНТРОЛЛЕР FISHER FIELDVUE для СИСТЕМ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ

### Emerson Process Management

Показана значимость диагностики исполнительных механизмов для систем противоаварийной защиты (СПАЗ). Представлен цифровой контроллер Fisher® FIELDVUE™ сер. DVC6000 SIS производства компании Emerson для систем противоаварийной защиты (СПАЗ).

Ключевые слова: системы противоаварийной защиты, исполнительные механизмы, цифровой контроллер.

Компания Emerson Process Management представляет цифровой контроллер Fisher® FIELDVUE® серии DVC6000 SIS (рис. 1) для систем противоаварийной защиты (СПАЗ), предназначенных для защиты от рисков, порождаемых опасными процессами.

СПАЗ обычно применяются на процессах с токсичными или легковоспламеняющимися средами, чтобы противостоять сбоям и отказам, способным угрожать безопасности персонала и повлечь загрязнение окружающей среды или повреждение оборудования.

СПАЗ состоит из датчиков и контроллеров, отслеживающих состояние процесса, и исполнительных механизмов, прерывающих процесс в случае достижения критических значений.

Все компоненты СПАЗ должны сработать по требованию системы, что означает ее работу согласно запланированному алгоритму. Работоспособность СПАЗ в большинстве случаев зависит от исполнительных механизмов, в том числе клапанов. Как правило, эти клапаны находятся в одном и том же положении до поступления сигнала от системы. Действительно, они могут никогда не менять своего положения, что в конечном итоге приведет к увеличению вероятности их заклинивания и исключит возможность срабатывания.



Рис. 1. Решение от Emerson для управления клапаном

Если клапан не работает, то СПАЗ не сможет перевести процесс в безопасный режим.

#### Определение работоспособности клапана СПАЗ

Традиционные способы проверки работоспособности клапана имеют некоторые сложности.

Периодическое тестирование хода исполнительного механизма дает оценку, срабатывает ли клапан в случае необходимости, однако традиционные методы порождают следующие проблемы:

- процесс должен быть остановлен или клапан переведен на байпас, чтобы провести тест полного хода исполнительного механизма. Оба способа приводят к финансовым и временным затратам;
- тест частичного хода требует механического ограничения или другого способа ограничения хода клапана СПАЗ. Если устройство, ограничивающее ход, не демонтировано после теста, то это может привести к ограничению хода клапана, что делает СПАЗ неэффективной в случае необходимости ее срабатывания;
- клапаны СПАЗ должны быть выведены из процесса на время проведения теста, что делает их недоступными в случае аварийного срабатывания;
- безопасность персонала становится под угрозу пока тестирование требует прямого вмешательства в работу СПАЗ;
- тестирование требует больших трудозатрат и поэтому стоит дорого.

#### Автоматический тест частичного хода: цифровое решение FIELDVUE

Приборы FIELDVUE от Emerson Process Management на базе микропроцессоров позволяют автоматически отслеживать состояние клапана и производить тесты. Являясь составной частью клапана СПАЗ, приборы FIELDVUE могут производить тест частичного хода на работающем клапане. Важно

то, что при этом обслуживающий персонал может выполнять все действия удаленно. Также возможно подключение к приборам FIELDVUE через переносной коммуникатор или компьютер. Еще одна возможность локального запуска тестов – панель управления LCP 100 (рис. 2). Визуальная индикация и ручное управление позволяют персоналу просто и быстро оценить либо изменить состояние клапана.

### Диагностические данные как способ улучшения работы СПАЗ

Выбор момента проведения диагностики состояния клапана СПАЗ зачастую трудно определить. Традиционный подход к обслуживанию клапанов СПАЗ подразумевает тест полного или частичного хода для определения насколько точно клапан обрабатывает задание, что дает некоторое дополнительное представление об общих механических проблемах клапана.

Контроллеры FIELDVUE автоматически определяют состояние оборудования во время каждого теста хода. При этом оценивается давление питания, давление в камере привода и положение клапана с целью определения исправности компонентов клапана, включая соленоид.

Как только позиционер получает соответствующую команду, производится тест хода клапана и соленоида, при этом фиксируется время и дата проведения теста. Эта информация автоматически сохраняется в приборе или рабочей станции, облегчая дальнейшую работу по настройке.

Программное обеспечение AMS-ValveLink позволяет проводить диагностику и анализ по полученным данным. Например, цифровая подпись, генерируемая прибором FIELDVUE, дает представление о трении сальникового уплотнения, утечек воздуха в пневматических соединениях, заеданиях клапана, скручивании вала, износе перемещающихся частей, настройках пружины и усилия прижатия к седлу. Сравнивая текущие данные и данные от предыдущих тестов, можно определить потенциальные неисправности клапана задолго до момента выхода его из строя. Вооруженный этими знаниями обслуживающий персонал может спланировать ремонт клапана заранее, а не по факту неожиданной поломки.

Если клапан начинает работать некорректно, прибор FIELDVUE через ПО AMS ValveLink генерирует аварийное сообщение. Сообщения, порожденные критическими событиями, могут быть переданы обслуживающему персоналу по электронной почте, на пейджер или мобильный телефон.

Тест частичного хода, реализованный на базе прибора FIELDVUE, обеспечивает потенциальную экономию денежных средств и времени:



Рис. 2. Панель локального управления клапаном

- по отношению к тесту полного хода тест частичного хода не требует наличия байпасной линии клапана, что позволяет избежать дополнительных затрат на дублирующие трубопроводы и байпасные клапаны. Автоматическое тестирование исключает использование дорогостоящих пневматических панелей, которые обычно требуются для ручного тестирования. Также диагностика во время обслуживания позволяет исключить ненужные и затратные ревизии состояния клапана;

- удаленное тестирование клапана можно производить непосредственно из операторской и это дает возможность полностью исключить затратное по времени и человеческим ресурсам ручное тестирование клапанов СПАЗ. Подобный метод довольно часто требует уста-

новки и последующего демонтажа специальных механических блокировочных устройств. Благодаря удаленному тестированию, работы в непосредственном месте расположения клапана при проведении теста более не нужны, что повышает безопасность обслуживающего персонала;

- простота и безопасность метода теста частичного хода позволяют чаще производить оценку состояния клапана, кроме того тесты могут проводиться в наиболее удобное для оператора время. Необходимость полной остановки процесса для проведения теста полного хода максимально снижена, что позволяет повысить работоспособность системы.

Одним из примеров успешного использования контроллеров FIELDVUE для улучшения работоспособности СПАЗ является компания Saudi Aramco.

Нефте- и газоперерабатывающие заводы Saudi Aramco используют приборы FIELDVUE, которые были установлены в начале 2000-х гг. на критически важных клапанах СПАЗ и превзошли ожидания операторов системы, позволяя регулярно проводить тесты частичного хода клапанов СПАЗ, не влияя при этом на выпуск продукта. Тест частичного хода позволяет оперативному персоналу определять, сработает ли клапан СПАЗ в случае необходимости. Таким образом, контроллеры FIELDVUE перевели СПАЗ на новый уровень безопасности.

Успешное тестирование приборов FIELDVUE ведет к серьезному пересмотру компонентов СПАЗ.

Таблица

RRF (коэффициент снижения риска)	PFDavg (средняя вероятность отказа)	SIL (уровень полноты безопасности)
10 000...100 000	$10^{-5} \dots 10^{-4}$	4
1 000...10 000	$10^{-4} \dots 10^{-3}$	3
100...1 000	$10^{-3} \dots 10^{-2}$	2
10...100	$10^{-2} \dots 10^{-1}$	1

Приборы FIELDVUE DVC6000 SIS сертифицированы по TUV в соответствии с IEC61508 для использования в СПАЗ до уровня полноты безопасности 3 (SIL 3). Оценивая приборы по IEC и ISA стандартам, TUV определяет подходит ли прибор для специфического применения по уровню безопасности. Сертификат TUV выпускается вместе с отчетом, поясняющим технологию тестирования прибора и критерии, которым он должен соответствовать для получения сертификата. С данным отчетом технологи и конструкторы могут лучше понять, каким образом прибор способствует требуемому уменьшению риска.

#### Полнота безопасности (SIL)

Текущие стандарты и нормативы, применяемые к СПАЗ, ориентированы на поддержание работоспособности системы. Стандарты не предписывают конкретные технологии, уровень резервирования или интервалы тестирования, наоборот, они определяют уровень безопасности системы:

- IEC61511 разработан как международный стандарт для применения в области ТП;

- IEC61508 "Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем, связанных с безопасностью";

- IEC61511 описывает четыре уровня полноты безопасности (SIL) СПАЗ. Приборы, имеющие специальную конструкцию для использования в СПАЗ от входных сигналов до исполнительных механизмов, определены в SIL. Этот стандарт отражает целостность устройства, архитектуру системы, механизмы тестирования устройства и диагностику и типичные отказы, возникающие в СПАЗ.

В IEC61511 SIL 1 представляет самую высокую вероятность отказа, как показано в таблице. При этом IEC61511 предполагает, что процессы, требующие уровня SIL 4, редки в перерабатывающих отраслях промышленности.

#### Датчики в исполнительных механизмах: подход к безопасности PlantWeb от Emerson

Emerson использует интеллектуальный подход к СПАЗ, непрерывно опрашивая датчики, электронику и исполнительные механизмы как единый объект для определения работоспособности. Ключ к этому подходу – система DeltaV™ SIS, датчики Rosemount и MicroMotion и исполнительные механизмы Fisher и Bettis, которые могут применяться до уровня SIL 1-3. Данный подход достигается объединением простого в настройке ПО и встроенных цифровых коммуникаций для СПАЗ любого размера.

Подход, используемый Emerson, дает уменьшение риска, проектных и капитальных затрат, стоимости обслуживания, более четкое соответствие установленным требованиям.

Emerson обучает обслуживающий персонал по безопасности поведению, например, при аварийном останове, управлению горелкой, системой пожаротушения и газовой системой. В результате глобальные сервисные организации получают дополнительные знания и могут выполнять анализ риска процесса и оценку степени риска. Они также выполняют проектирование, внедрение и ввод в эксплуатацию СПАЗ. Архитектура управления предприятием PlantWeb позволяет построить интегрированную, надежную и удобную в использовании СПАЗ с более низкой стоимостью жизненного цикла.

*Контактный телефон для дополнительных консультаций (495) 981-981-1.  
[Http:// www.emersonprocess.ru](http://www.emersonprocess.ru)*

## РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ И БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ю.Я. Казинер

*Показаны преимущества и перспективы использования беспроводной связи на уровне полевого контрольно-измерительного оборудования.*

*Ключевые слова: беспроводная связь, безопасность, избыточность, территориально удаленные объекты, клапан.*

Наиболее перспективным направлением развития информационных структур во всем мире являются в настоящее время беспроводные технологии. Активно развиваются беспроводные технологии для систем автоматического управления ТП. Действительно, применение этих технологий оказывается весьма эффективным для связи дистанционно расположенных контрольно-измерительных приборов и регулирующих клапанов с приборами управления, которые располагаются в центральной операторной. Особый эффект достигается при этом на больших нефтеперерабатывающих заводах и химических предприятиях. Реализация богатейших возможностей беспроводных технологий постоянно растет. Применение беспроводных технологий позволяет достичь значительных преимуществ.

Отказ от проводных систем связи и связанных с ними затрат на проектирование, материалы, монтаж, обслуживание и ремонт позволяет существенно снизить капитальные и эксплуатационные расходы. Особенно это важно для позиций, которые находятся в местах отдаленных или затрудненных для доступа, что опять-таки характерно для заводов, расположенных на обширной территории. При замене традиционного проводного подключения беспроводным подключением достигается экономия 90% [1].

Беспроводные системы связи применительно к полемому оборудованию позволяют легко и быстро выполнять операции по его совершенствованию (это установка новых и замена старых приборов и клапанов, добавление новых функций). В случае